



01/02/02
05/23/02
(1)
INPI PRO
10/08/02
10/08/02
02/22/02

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le

11 FEV. 2002

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martine Planche'.

Martine PLANCHE

CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30
www.inpi.fr

This Page Blank (uspto)



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

1er dépôt

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W /190600

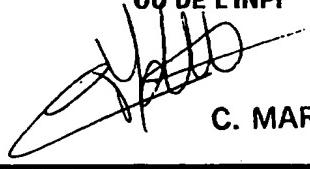
REMISE DES PIÈCES DATE 23 FEV 2001 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0102499 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 23 FEV. 2001 Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i> JMD/SZ-BFF000410		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam 75440 PARIS CEDEX 09
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
2 NATURE DE LA DEMANDE <input checked="" type="checkbox"/> Demande de brevet <input type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> <input type="checkbox"/> Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		Cochez l'une des 4 cases suivantes <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) PROCEDE DE COMMUNICATION, CONTROLEUR DE RESEAU RADIO ET NOEUD DE BASE POUR METTRE EN OEUVRE CE PROCEDE		
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»
Nom ou dénomination sociale Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF Adresse <input type="text"/> Rue <input type="text"/> Pays <input type="text"/> Nationalité <input type="text"/> N° de téléphone (<i> facultatif</i>) N° de télécopie (<i> facultatif</i>) Adresse électronique (<i> facultatif</i>)		NORTEL NETWORKS LIMITED <input type="text"/> <input type="text"/> World Trade Center, 380 St.Antoine Street West, 8th Floor, MONTREAL, QUEBEC CANADA H2Y 3Y4 CANADA Canadienne

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES		Réservé à l'INPI
DATE	23 FEV 2001	
LIEU	75 INPI PARIS	
N° D'ENREGISTREMENT		
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	0102499	

DB 540 W /190600

Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		JMD/SZ-BFF000410																														
6 MANDATAIRE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Nom</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Prénom</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Cabinet ou Société</td> <td colspan="2">Cabinet PLASSERAUD</td> </tr> <tr> <td colspan="3">N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel</td> </tr> <tr> <td>Adresse</td> <td>Rue</td> <td>84, rue d'Amsterdam</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Code postal et ville</td> </tr> <tr> <td colspan="3">75009 PARIS</td> </tr> <tr> <td colspan="3">N° de téléphone <i>(facultatif)</i></td> </tr> <tr> <td colspan="3">N° de télécopie <i>(facultatif)</i></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Adresse électronique <i>(facultatif)</i></td> </tr> </table>			Nom			Prénom			Cabinet ou Société	Cabinet PLASSERAUD		N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			Adresse	Rue	84, rue d'Amsterdam			Code postal et ville	75009 PARIS			N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		
Nom																																
Prénom																																
Cabinet ou Société	Cabinet PLASSERAUD																															
N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel																																
Adresse	Rue	84, rue d'Amsterdam																														
		Code postal et ville																														
75009 PARIS																																
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>																																
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>																																
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>																																
7 INVENTEUR (S) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Les inventeurs sont les demandeurs</td> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</td> </tr> </table>			Les inventeurs sont les demandeurs	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée																												
Les inventeurs sont les demandeurs	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée																															
8 RAPPORT DE RECHERCHE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Établissement immédiat ou établissement différé</td> <td style="width: 50%;"><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>			Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																												
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Paiement échelonné de la redevance</td> <td style="width: 50%;">Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</td> </tr> </table>			Paiement échelonné de la redevance	Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																										
Paiement échelonné de la redevance	Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques																															
	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																															
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Uniquement pour les personnes physiques</td> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i>:</td> </tr> </table>			Uniquement pour les personnes physiques	<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i>		<input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :																										
Uniquement pour les personnes physiques	<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i>																															
	<input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>			Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes																													
Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes																																
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE <i>(Nom et qualité du signataire)</i> Jean Marc DIOU 00-1001		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI  C. MARTIN																														

**PROCEDE DE COMMUNICATION, CONTROLEUR DE RESEAU RADIO ET
NŒUD DE BASE POUR METTRE EN ŒUVRE CE PROCEDE**

La présente invention concerne les radiocommunications cellulaires utilisant des techniques de macrodiversité.

L'infrastructure d'un réseau cellulaire comprend des stations de base distribuées sur le territoire de couverture pour communiquer avec des stations mobiles situées dans les zones, ou cellules, qu'elles desservent. La technique de macrodiversité consiste à prévoir qu'une station mobile puisse simultanément communiquer avec des stations de base distinctes de façon telle que, dans le sens descendant (des stations de base vers les stations mobiles), 5 la station mobile reçoive plusieurs fois la même information et que, dans le sens montant, le signal radio émis par la station mobile soit capté par les stations de base pour former des estimations différentes ensuite combinées au niveau de l'infrastructure du réseau.

La macrodiversité procure un gain de réception qui améliore les performances du système grâce à la combinaison d'observations différentes d'une même information. Elle permet également de réaliser des transferts intercellulaires en douceur (« soft handoff ») lorsque la station mobile se déplace.

Les réseaux cellulaires peuvent comporter des cellules sectorisées, dans 20 lesquelles la station de base a un groupement d'antennes agencé pour émettre des signaux radio différents dans différentes directions définissant les secteurs de la cellule. La macrodiversité peut également être prévue entre plusieurs secteurs d'une même cellule, la station mobile recevant alors des signaux distincts émis depuis la même station de base. On parle alors de « softer 25 handoff » au lieu de « soft handoff » (voir C.C. Lee et R. Steele, « Effect of Soft and Softer Handoffs on CDMA System Capacity », IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 47, n° 3, août 1998, pages 830-841). Aux fins de la présente demande, le terme « station de base » désignera soit la station de base d'une cellule non sectorisée, soit les moyens qu'utilise une station de base 30 pour définir l'un des secteurs d'une cellule sectorisée.

Les techniques de macrodiversité sont particulièrement employées dans les réseaux à accès multiple à répartition par codes (CDMA, « code-division multiple acces »). Elles sont prévues dans le système cellulaire de troisième

génération dit UMTS (« Universal Mobile Telecommunications System »), dans le cadre du CDMA à large bande (W-CDMA) pour les communications en duplex fréquentiel (FDD). L'UMTS a été adopté dans ses grandes lignes par l'ETSI (European Telecommunications Standard Institute), et proposé pour la 5 normalisation à l'Union Internationale des Télécommunications (ITU-R). L'ETSI en diffuse une documentation détaillée « The ETSI UMTS Terrestrial Radio Access (UTRA) ITU-R RTT Candidate Submission » sur Internet (<http://www.etsi.org/smg>). L'organisation de partenariat pour le système de troisième génération (3 GPP) diffuse des spécifications techniques sur Internet 10 (<http://www.3gpp.org>) qui concernent le système UMTS. Ces spécifications techniques utilisent un vocabulaire propre couramment utilisé dans les projets actuels de mise en œuvre.

Par exemple, un nœud de base (Node B) regroupe une ou plusieurs stations de base d'une même cellule. Une station mobile est appelée 15 équipement utilisateur (UE pour User Equipment, en anglais). Un contrôleur de réseau radio (RNC pour Radio Network Controller, en anglais) gère un ou plusieurs nœuds de base au moyen d'interfaces d'utilisation de base (Iub). Pour une communication donnée, un contrôleur de réseau radio de service (SRNC) 20 communique avec un commutateur UMTS au moyen d'une interface d'utilisation (Iu). Un autre contrôleur de réseau radio (DRNC) peut aussi communiquer avec le premier contrôleur de réseau radio au moyen d'interfaces d'utilisation réseau (Iur).

L'invention concerne plus particulièrement une exploitation de macrodiversité sur le lien montant (uplink, en anglais). Le lien montant désigne 25 les communications de l'équipement utilisateur vers l'infrastructure de réseau cellulaire. Lorsque plusieurs nœuds de base reçoivent chacun une valeur de signal radio porteur d'une même information émise par un équipement utilisateur, il existe une macrodiversité sur le lien montant.

Une exploitation de la macrodiversité sur le lien montant pose des 30 problèmes spécifiques que ne pose pas une exploitation de la macrodiversité sur le lien descendant (downlink, en anglais), c'est-à-dire de l'infrastructure de réseau cellulaire vers l'équipement utilisateur.

Dans l'équipement utilisateur, les signaux radio en provenance de plusieurs nœuds de base, sont disponibles localement pour être combinés de façon à augmenter la qualité en réception.

Lorsque plusieurs nœuds reçoivent chacun une valeur de signal radio porteur d'une même information émise par un équipement utilisateur, on pourrait penser à rassembler les différentes valeurs de ce signal en un même point où elles seraient combinées, de façon semblable à ce qui est réalisé dans un équipement utilisateur pour le lien descendant. Cependant, une utilisation de l'infrastructure de réseau cellulaire pour rassembler systématiquement ces différentes valeurs nécessite de dimensionner le réseau avec une bande passante suffisante pour transférer les différentes valeurs du signal radio en un même point, les combiner pour obtenir un signal de communication et transférer le signal de communication obtenu à son destinataire. Le problème est amplifié par le fait que plusieurs équipements utilisateurs doivent pouvoir émettre plusieurs signaux radio vers un ou plusieurs nœuds de base, amenant ainsi une augmentation de trafic considérable sur le réseau de l'infrastructure de réseau cellulaire.

Pour palier ce problème, l'invention propose un procédé de communication sur un lien montant entre un équipement utilisateur et un premier contrôleur de réseau radio d'une infrastructure de réseau cellulaire comprenant un ensemble actif de nœuds de base qui reçoivent chacun un signal radio émis par ledit équipement utilisateur. Le procédé comprend les actions suivantes :

- générer dans chaque nœud de base de l'ensemble actif, au moins une première trame de bits souples à partir du signal radio reçu et une première trame de bits durs correspondant ;

- émettre dans l'infrastructure de réseau cellulaire, depuis chaque nœud de base de l'ensemble actif, un indicateur d'exactitude qui résulte d'un contrôle d'erreur sur la première trame de bits durs ;

- transmettre au premier contrôleur de réseau radio, la première trame de bits durs de l'un des nœuds de base dont l'indicateur d'exactitude a un niveau dit bon, si au moins un indicateur d'exactitude a ledit bon niveau ;

- transmettre au premier contrôleur de réseau radio si aucun indicateur d'exactitude n'a ledit bon niveau, chacune des premières trames de bits souples d'au moins deux nœuds de base, combiner dans le premier contrôleur de réseau radio les premières trames de bits souples transmises pour générer une 5 deuxième trame de bits durs.

Ainsi, lorsque l'indicateur d'exactitude a le bon niveau dans un ou plusieurs nœuds de base, il n'est pas nécessaire de transmettre les valeurs de signal radio au contrôleur de réseau radio pour les y combiner. Ceci soulage l'infrastructure de réseau cellulaire en diminuant la quantité de transferts. 10 Lorsque aucun indicateur d'exactitude n'a le bon niveau, la transmission des trames de bits souples au contrôleur de réseau radio pour les y combiner, permet d'augmenter la qualité de réception.

L'infrastructure de réseau cellulaire est plus facilement disponible pour transmettre des trames de bits souples lorsque aucun indicateur d'exactitude n'a 15 le bon niveau. En recevant les trames de bits souples d'au moins deux nœuds de base et en combinant ces trames de bits souples, le contrôleur de réseau radio augmente alors la qualité de réception.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description qui suit d'exemples de réalisation présentés à titre illustratif 20 en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma de réseau UMTS auquel l'invention peut s'appliquer ;
- la figure 2 présente diverses actions conformes au procédé selon l'invention ;
- 25 - la figure 3 est un autre schéma de réseau UMTS auquel l'invention peut s'appliquer ;
- la figure 4 présente des actions conformes au procédé selon l'invention qui utilisent l'architecture de la figure 3 ;
- 30 - la figure 5 est un schéma de noeud de base auquel il est possible aussi d'appliquer l'enseignement de l'invention.

En référence à la figure 1, des commutateurs du service mobile 10, appartenant à un réseau central (CN, « Core Network »), sont reliés d'une part à un ou plusieurs réseaux fixes 11 et d'autre part, au moyen d'une interface dite

lu, à des contrôleurs de réseau radio 12, ou RNC (« Radio Network Controller »). Chaque RNC 12 est relié à un ou plusieurs nœuds de base 13 au moyen d'une interface dite lub. Les nœuds de base 13, répartis sur le territoire de couverture du réseau, sont capables de communiquer par radio avec des équipements utilisateurs 14, 14a, 14b appelés UE (« User Equipment »). Les nœuds de base peuvent regrouper plusieurs stations de base comme expliqué dans la suite de la description. Certains RNC 12 peuvent en outre communiquer entre eux au moyen d'une interface dite lur. Les RNC et les nœuds de base forment une infrastructure de réseau cellulaire appelée UTRAN (« UMTS Terrestrial Radio Access Network »).

L'UTRAN comporte des éléments des couches 1 et 2 du modèle ISO en vue de fournir les liaisons requises sur l'interface radio (appelée Uu), et un étage de contrôle des ressources radio (RRC, « Radio Resource Control ») appartenant à la couche 3, ainsi qu'il est décrit dans la spécification technique 3G TS 25.331, « Radio Interface Protocol », version 3.2.0 publiée en octobre 1999 par le 3GPP (3rd Generation Partnership Project). Vu des couches supérieures, l'UTRAN agit simplement comme relais entre l'UE et le réseau central.

Les interfaces lub et lur répondent aux prescriptions décrites dans la spécification technique 3G TS 25.427, « UTRAN lub/lur Interface User Plane Protocol for DCH Data Streams », version 3.5.0 publiée en décembre 2000 par le 3 GPP.

Lors d'une communication entre l'infrastructure de réseau cellulaire et un équipement utilisateur 14, on distingue un lien descendant et un lien montant. Selon le lien descendant, un contrôleur 12 charge un nœud 13 d'émettre une valeur de signal radio vers l'équipement utilisateur 14. Selon le lien montant, l'équipement utilisateur 14 émet une valeur de signal radio vers le nœud de base appelé par la suite nœud B 13 qui peut en transférer le contenu vers le contrôleur 12 au moyen de l'interface lub.

On qualifie de macrodiversité sur le lien montant, le fait qu'une valeur de signal radio émis par exemple par l'équipement utilisateur 14a, est reçu par plusieurs nœuds B 13a, 13b, 13c.

De façon connue, l'équipement utilisateur 14a code de la parole ou des données informatiques au moyen d'une trame d'information constituée d'un train de bits auquel est appliqué un code cyclique de détection d'erreur nommé CRC pour Cyclic Redundant Check, en anglais. Le nouveau train de bits ainsi obtenu 5 est transmis dans le signal radio émis par l'équipement utilisateur. La spécification technique 3 GPP TS 25.427 précitée, présente un tel code de détection d'erreur en page 29.

Dans son cheminement entre l'équipement utilisateur 14a et chacun des nœuds B 13a, 13b, 13c, le signal radio est soumis à des perturbations telles que 10 des bruits et des atténuations. On distingue par la suite un bit dit dur (hard bit, en anglais) et un bit dit souple (soft bit, en anglais). Le bit dur est un bit au sens habituel du terme, c'est-à-dire qu'il peut prendre l'une de deux valeurs binaires 0 ou 1. En transmission numérique, l'émetteur émet un train de bits durs pour coder de la parole ou des données. Selon les conditions de cheminement, les 15 valeurs reçues par signal radio dans chaque nœud 13a, 13b, 13c ne sont pas nécessairement rigoureusement égales aux valeurs émises. Le bit souple est une mesure de probabilité que le bit reçu corresponde à une valeur binaire, par exemple 1, du bit dur émis. La probabilité que le bit reçu corresponde à l'autre valeur binaire, 0 dans cet exemple est implicite puisque la somme des 20 probabilités est toujours unitaire. Le bit souple considéré est soit l'une, soit l'autre de ces probabilités.

La moyenne des probabilités correspondant chacune à un bit souple reçu dans un nœud 13a, 13b, 13c pour un même bit dur émis permet de combiner de 25 façon simple les bits souples reçus. Pour obtenir les bits souples, le récepteur d'un nœud utilise de préférence un décodeur de type SOVA (pour Soft Output Viterbi Algorithm) en cas de décodage de code convolutif. En cas de turbo décodage, les mesures de fiabilité en sortie de décodeur sont naturellement disponibles pour obtenir les bits souples.

Conformément au procédé selon l'invention, un nœud B ou nœud de 30 base 13a, 13b, 13c décode le signal radio qu'il reçoit pour générer une première trame d'information perçue. Pour ce faire, on peut utiliser un mécanisme connu tel qu'un registre à décalage sur le modèle de celui présenté à la page 188 du livre de Xavier Lagrange et autres, intitulé « Réseau GSM », publié par Hermès

Science Publications en l'an 2000. Un décodeur de Viterbi tel qu'expliqué aux pages 189 et suivantes du livre précité, permet de corriger certaines erreurs de transmission.

Le code de détection CRC permet de générer un indicateur d'exactitude qui a un bon niveau si aucune erreur n'est détectée lors du décodage du signal radio. D'autre part, le récepteur de chaque nœud de base effectue des mesures de qualité, basées par exemple sur la mesure d'un rapport C/I où C représente une puissance utile du signal radio perçu par le récepteur et I représente une puissance totale des interférences d'autres signaux radio. Les mesures de qualité peuvent être basées aussi sur des mesures de fiabilité bit par bit d'une évaluation du signal radio, moyennées sur l'ensemble d'une trame reçue, considérée ici constituée de bits souples. Ces mesures de qualité permettent de générer pour chaque trame, un indicateur de qualité dont la valeur résulte des mesures.

Sur le réseau de la figure 1, le nœud B 13a émet l'indicateur d'exactitude et l'indicateur de qualité à destination du contrôleur 12 par l'interface lub définie entre eux, les nœuds B 13b et 13c émettent l'indicateur d'exactitude et l'indicateur de qualité à destination du contrôleur 12a par chacune des interfaces lub définies entre eux. L'émission de l'indicateur d'exactitude et l'indicateur de qualité dans l'infrastructure de réseau cellulaire de la figure 1, se fait dans une trame de données qui utilise avantageusement le protocole de communication connu ATM.

Le contrôleur de réseau radio 12a constituant un premier contrôleur qui gère la communication considérée de l'équipement utilisateur 14a, celui-ci est nommé SRNC (Serving Radio Network Controller) dans les spécifications 3 GPP. Le contrôleur de réseau radio 12 constitue alors un deuxième contrôleur nommé DRNC (Drift RNC) dans les spécifications 3 GPP. Le contrôleur 12 transmet alors l'indicateur d'exactitude et l'indicateur de qualité du nœud 13a vers le contrôleur 12a par l'interface lur définie entre eux, en utilisant aussi avantageusement le protocole ATM.

Selon l'exemple décrit en référence à la figure 1, le contrôleur de réseau radio 12a reçoit les indicateurs d'exactitude et de qualité de chacun des nœuds B 13a, 13b, 13c.

Les actions précédemment décrites et celles qui leurs font suite sont maintenant décrites en référence aux figures 2a, 2b, 2c où sont envisagés différents cas qui peuvent se produire.

Sur les figures 2a, 2b, 2c, les flèches verticales vers le bas représentent l'écoulement du temps, les flèches horizontales représentent des échanges d'information entre les nœuds B et le RNC qui résultent des actions selon le procédé conforme à l'invention.

De façon identique dans les figures 2a, 2b, 2c, chaque indicateur d'exactitude IEa, IEb, IEc est émis à destination du contrôleur de réseau radio 12a depuis respectivement le nœud 13a, 13b, 13c.

L'indicateur d'exactitude IEc est supposé reçu en premier par le contrôleur de réseau radio 12a. L'indicateur d'exactitude IEb est reçu après l'indicateur d'exactitude IEc avec un retard par exemple de 3 ms. L'indicateur d'exactitude IEa est reçu par le contrôleur de réseau radio 12a avec un retard par exemple de 5 ms après la réception de l'indicateur d'exactitude IEc.

Sur la figure 2a, les trois indicateurs d'exactitude IEa, IEb, IEc sont supposés avoir un bon niveau, c'est-à-dire que les trames d'informations qui résultent du décodage par chaque nœud B, sont représentatives du signal radio émis par l'équipement utilisateur 14a avec un bon niveau.

Le contrôleur de réseau radio 12a émet alors par l'interface lub, un message de requête Rhb pour demander la trame d'information au nœud B 13c. La trame d'information est constituée de bits durs (hard bits, en anglais) qui ne peuvent prendre chacun que l'une de deux valeurs binaires 0 ou 1 pour représenter dans le protocole ATM, respectivement l'une de deux valeurs par exemple 1 et -1 de bits émis dans le signal radio. Ceci offre une compacité optimale du transfert par rapport à un transfert des bits souples (soft bits, en anglais) qui nécessitent chacun un mot numérique pour coder leurs divers échelons de valeurs possibles. En demandant la trame au nœud B dont l'indicateur d'exactitude est reçu en premier, on réduit la latence entre la réception du signal radio par le nœud B et la réception probable de la trame d'information par le contrôleur radio 12a.

Différentes possibilités sont envisagées pour émettre la requête Rhb en tenant compte des délais de transmission par les interfaces lub et lur.

Selon une première possibilité, les indicateurs de trame exacte sont empilés dans une file d'attente du contrôleur 12a, au fur et à mesure de leur réception par le contrôleur 12a. L'ordre de chaque indicateur de trame exacte dans la file d'attente permet alors de connaître le premier indicateur de trame exacte reçu avec un bon niveau. Pour chaque trame, l'opération consistant à émettre la requête Rhb vers le nœud B dont l'indicateur de trame exacte est reçu avec un bon niveau en premier lieu, est répétée. Il est à noter que dans ce cas la requête Rhb peut être transmise dès la réception du premier indicateur de trame exacte.

Selon une deuxième possibilité, le contrôleur de réseau radio mémorise le délai associé à chaque réception de l'indicateur de trame exacte dit d'exactitude pour une succession de trames concernées. Cette mesure est faite par exemple à l'aide d'un compteur d'horloge déclenché par la réception de la première indication concernant chaque trame et consulté lors des réceptions des indications ultérieures pour une même trame. Cette mesure de temps peut être faite avec la granularité propre du compteur d'horloge, c'est-à-dire le temps de cycle du système de traitement dans le contrôleur de réseau radio.

Lorsque le contrôleur de réseau radio dispose des délais associés à chaque nœud B de l'ensemble actif pour une trame considérée, il les accumule dans des compteurs associés à chaque nœud, remis à zéro pour un nombre déterminé k de trames. A la fin de chaque période de k trames, le contrôleur de liaison radio dispose d'une liste de délais moyens ordonnée par délais croissants. Cette liste ordonnée est utilisée dans un filtre pour solliciter en priorité les nœuds B dont le délai moyen est faible, lors des requêtes de transmission de bits durs.

A réception de la requête Rhb, le nœud B 13c envoie un message de réponse Thb au contrôleur 12a qui contient la trame d'information constituée de bits durs.

L'action qui consiste à transmettre au contrôleur de réseau radio 12a, une unique trame d'information constituée de bits durs évite d'encombrer inutilement l'interface lub.

On comprend que si la requête Rhb est envoyée au nœud 13a, elle passe par l'interface lub entre les contrôleurs 12 et 12a puis par l'interface lub

entre le contrôleur 12 et le nœud 13a. La réponse Thb passe en retour par les mêmes interfaces lub et lur. Il se peut que les délais de transmission par ces interfaces soient plus courts que ceux de transmission par l'interface lub entre le contrôleur 12a et le nœud 13c, par exemple lorsque le nœud 13c reçoit des signaux radio émis par d'autres équipements utilisateurs 14b qui ont tendance à charger ainsi le nœud 13c.

Sur la figure 2b, l'indicateur d'exactitude IEc est supposé ne pas avoir le bon niveau, les indicateurs d'exactitude IEa et IEb sont supposés avoir le bon niveau. Le contrôleur de réseau radio 12a émet alors la requête Rhb vers le nœud B avec un indicateur d'exactitude de bon niveau dont le délai de transmission est le plus faible, lequel est dans ce cas le nœud 13b. C'est alors le nœud 13b qui envoie la réponse Thb contenant la trame d'information qu'il a décodée.

Sur la figure 2c, les indicateurs d'exactitude IEa, IEb, IEc sont supposés ne pas avoir le bon niveau. Une solution possible est d'envoyer alors tous les bits souples de chaque nœud pour les combiner dans le contrôleur de réseau radio. Le procédé est encore amélioré en évitant d'envoyer systématiquement tous les bits souples. Un indicateur de qualité IQa, IQb, IQc est émis respectivement de chaque nœud 13a, 13b, 13c à destination du contrôleur de réseau radio 12a.

Le contrôleur de réseau radio 12a émet alors une requête Rsb vers les deux nœuds B, ou plus selon un critère préalablement défini, ayant fourni les meilleures indications de qualité, dans ce cas les nœuds B 13b et 13c. La requête Rsb demande les trames de bits souples.

A réception de la requête Rsb, les nœuds B 13b et 13c émettent chacun une réponse Tsb à destination du contrôleur de réseau radio 12a. La réponse Tsb contient les trames de bits souples. Une réponse Tsb est plus volumineuse qu'une réponse Thb, car la valeur d'un bit souple nécessite un mot de plusieurs bits pour être codée, celle-ci étant représentative d'une probabilité comprise entre 0 et 1.

A réception des bits souples depuis les nœuds B 13b et 13c, le contrôleur de réseau radio 12a combine ces bits souples et génère une trame de bits durs.

Le surencombrement des interfaces Iub et éventuellement leur dû au transfert de plusieurs réponses Tsb, plus volumineuses que des réponses Thb, ne se produit alors que dans les seuls cas d'absence de bon niveau des indicateurs d'exactitude dans les nœuds B, c'est-à-dire en cas de réception dégradée dans tous les nœuds B. Le transfert de plusieurs réponses Tsb permet dans ce cas d'améliorer la qualité de réception dans le contrôleur réseau radio 12a en exploitant tout ou partie de la macrodiversité par combinaison des bits souples reçus de plusieurs nœuds B.

En référence à la figure 3, la macrodiversité sur le lien montant résulte de la réception d'une estimation de signal radio émis depuis un équipement utilisateur 14a, par un ensemble actif des nœuds B 17a, 17b, 17c. Un contrôleur de réseau radio de service 15a est en relation avec les nœuds 17b et 17c par des interfaces Iub et avec un contrôleur de réseau radio dérivé 15 par une interface Iur. Le contrôleur de réseau radio 15a est en relation avec un réseau central 16 par une interface Iu. Le contrôleur de réseau radio 15 est en relation avec le nœud B 17a et éventuellement d'autres nœuds B 17 par des interfaces Iub. Les nœuds B sont en relation entre eux par des interfaces Iut en mode transport par paquets sur liaisons radio.

Comme précédemment, chaque nœud B 17a, 17b, 17c de l'ensemble actif génère une trame de bits durs à partir du signal radio émis par l'équipement utilisateur 14a, avec contrôle d'erreur.

Sur la figure 3, l'émission d'un indicateur d'exactitude dans l'infrastructure de réseau cellulaire ne se fait pas par l'interface Iub mais par l'interface Iut.

Chaque nœud B envoie son indicateur d'exactitude vers un ou plusieurs autres nœuds B de l'ensemble actif. Des règles préétablies entre les nœuds B de l'ensemble actif, déterminent lequel ou lesquels des nœuds B envoient les bits durs ou les bits souples.

Les figures 4a, 4b, 4c montrent une application d'un exemple de règles pour des indicateurs d'exactitude et de qualité de niveaux identiques à ceux respectivement des figures 2a, 2b, 2c.

En référence aux figures 4a, 4b, 4c, les nœuds B 17a, 17b, 17c émettent respectivement les indicateurs d'exactitude IEa, IEb, IEc à destination des

autres nœuds B 17b, 17c, 17a de l'ensemble de nœuds actifs par les interfaces lut.

De façon avantageuse, les nœuds B 17a, 17b, 17c émettent aussi respectivement les indicateurs de qualité IQa, IQb, IQc à destination des autres 5 nœuds B 17b, 17c, 17a par les interfaces lut.

Chaque nœud considéré dispose de la règle par exemple ainsi programmée :

- Si son indicateur d'exactitude a le bon niveau et que le nœud considéré 10 ne reçoit aucun indicateur d'exactitude avec le bon niveau d'un autre nœud qui le précède dans un ordre préétabli commun à tous les nœuds, il transmet au contrôleur de réseau radio 15a, sa trame de bits durs dans un message Thb par l'interface lub ;

- Si son indicateur d'exactitude n'a pas le bon niveau et que le nœud considéré 15 ne reçoit un indicateur d'exactitude avec le bon niveau d'aucun autre nœud, il compare son indicateur de qualité avec les indicateurs de qualité reçus des autres nœuds et alors, si au moins un ou plusieurs selon la règle, indicateurs de qualité reçus des autres nœuds à un niveau plus faible que son indicateur de qualité, le nœud considéré transmet au contrôleur de réseau radio 15a, sa trame de bits souples dans un message Tsb par l'interface lub.

20 Sur la figure 4a, les trois indicateurs d'exactitude ont le bon niveau. L'ordre préétabli de priorité étant nœud 17c, nœud 17b, nœud 17a, l'application de la règle décrite ci-dessus provoque une émission de message Thb depuis le nœud 17c.

25 Sur la figure 4b, seuls les deux indicateurs d'exactitude IEa et IEb ont le bon niveau, l'application de la règle provoque une émission de message Thb depuis le nœud 17b.

30 Sur la figure 4c, aucun indicateur d'exactitude n'a le bon niveau. Les indicateurs de qualité IQc et IQb sont supposés avoir un meilleur niveau que l'indicateur de qualité IQa. L'application de la règle provoque une émission de message Tsb depuis les nœuds 17b et 17c.

Ainsi, le contrôleur de réseau radio 15a reçoit directement par ces interfaces lub, soit une trame de bits durs, soit les trames de bits souples de

deux nœuds B. Dans le cas de la figure 4c, le contrôleur de réseau 15a combine et décode les signaux reçus comme précédemment.

En référence à la figure 1, un autre équipement utilisateur 14b définit un autre ensemble actif de nœuds 13c, 13d, 13e pour lequel le contrôleur de réseau 12a est le contrôleur de réseau de service et le contrôleur de réseau 12b est le contrôleur de réseau dérivé. Les indicateurs d'exactitude émis par les nœuds 13d et 13c, le sont à destination du contrôleur de réseau 12b par les interfaces lub entre le contrôleur de réseau radio 12b et les nœuds B 13d et 13e. S'il reçoit un indicateur d'exactitude avec un bon niveau, le contrôleur de réseau 12b choisit un nœud B 13e ou 13d dont il transmet l'indicateur d'exactitude au contrôleur de réseau 12a et demande au nœud B choisi de lui transmettre la trame de bits durs, en prévision d'une transmission au contrôleur 12a. S'il ne reçoit aucun indicateur d'exactitude de bon niveau, le contrôleur 12b choisit un nœud de base 13d ou 13e auquel il demande de lui transmettre les bits souples en prévision d'une transmission au contrôleur 12a.

Le contrôleur 12b peut aussi systématiquement transmettre les indicateurs d'exactitude de tous les nœuds de base 13d, 13e de l'ensemble actif avec lesquels il partage une interface lub, au contrôleur 12a par l'interface lur. C'est alors le contrôleur 12a qui choisit ou non un ou plusieurs nœuds 13e, 13d.

En référence à la figure 5, le nœud de base 13a regroupe deux stations de base 19a et 19b contrôlées dans le nœud de base 13a, par un contrôleur de base (SHC pour softer handover controller, en anglais) 18 au moyen d'interfaces lus. L'enseignement de l'invention est repris à l'intérieur du nœud de base 13a. Dans chaque station de base 19a, 19b, une trame de bits durs est générée en décodant le signal radio émis par l'équipement utilisateur 14a. Un contrôle d'erreur pendant le décodage dans chaque station de base 19a, 19b, permet d'élaborer un indicateur d'exactitude local. Il suffit alors de transmettre une trame de bits durs au contrôleur de base 18 lorsqu'un indicateur local d'exactitude a un bon niveau et de transmettre les trames de bits souples des deux stations de base 19a et 19b lorsque aucun indicateur local d'exactitude n'a le bon niveau. Dans ce dernier cas le contrôleur de base 18 combine les valeurs ainsi reçues et en décode le résultat pour générer une trame de bits durs avec un indicateur d'exactitude qui résulte du contrôle d'erreur. La trame de bits durs

du nœud 13a est alors celle qui résulte de la combinaison dans le contrôleur de base ou celle émise sur une interface lus par une station de base. L'indicateur d'exactitude émis par le nœud de base 13a sur l'interface lub est respectivement l'indicateur d'exactitude généré par le contrôleur de base 18 ou 5 l'indicateur local d'exactitude d'une station de base lorsque celui-ci a un bon niveau.

Pour mettre en œuvre le procédé précédemment décrit, un nœud de base conforme à l'invention comprend donc des premiers moyens pour générer une trame de bits souples et une trame de bits durs à partir du signal radio reçu, 10 des deuxièmes moyens pour émettre dans l'infrastructure de réseau cellulaire, un indicateur d'exactitude qui résulte du contrôle d'erreur sur la trame de bits durs et des troisièmes moyens pour transmettre à un contrôleur de réseau radio, la trame de bits durs ou la trame de bits souples. Les premiers moyens mettent en œuvre une démodulation du signal radio reçu et l'application éventuelle de 15 toute technique connue de décodage. Les seconds moyens peuvent être mis en œuvre grâce à des techniques de décodage exploitant des codes optimisés dans ce but, comme par exemple les codes à redondance cyclique. Les troisièmes moyens reprennent ceux du protocole standard sur l'interface lub en ajoutant dans les trames de contrôle de ce protocole des données pour signaler 20 la transmission effectuée, trame de bits durs ou trame de bits souples.

Pour exécuter les actions présentées sur les figures 2a à 2c, le nœud de base 13b, 13c comprend des quatrièmes moyens pour réceptionner les messages de requête Rhb, Rsb qui proviennent du contrôleur de réseau 12a. Les quatrièmes moyens sont agencés à l'aide d'un programme informatique 25 pour activer les troisièmes moyens de façon à transmettre la trame de bits durs ou les trames de bits souples selon qu'ils réceptionnent la requête Rhb ou respectivement la requête Rsb.

Pour exécuter les actions présentées sur les figures 4a à 4c, le nœud de base 17c comprend des quatrièmes moyens pour réceptionner des indicateurs 30 d'exactitude et de qualité des autres nœuds de base 17b. Les quatrièmes moyens sont agencés à l'aide d'un programme informatique pour activer les troisièmes moyens de façon à transmettre la trame de bits durs ou les trames de

bits souples selon qu'ils réceptionnent la requête Rhb ou respectivement la requête Rsb, à destination du contrôleur de réseau 15a.

Un contrôleur de réseau radio conforme à l'invention comprend des premiers moyens pour recevoir une trame de bits durs ou des trames de bits souples et des deuxièmes moyens pour combiner les valeurs reçues et les décoder de façon à générer une trame de bits durs. Les premiers moyens reprennent ceux du protocole standard sur l'interface lub en ajoutant dans les trames de contrôle de ce protocole des données pour prendre en compte la transmission effectuée. Les deuxièmes moyens peuvent être réalisés à l'aide 5 d'un composant arithmétique et logique qui fait la moyenne des probabilités reçues pour chaque bit souple et qui génère un bit dur à 0 lorsque la moyenne est inférieure à 0,5 et un bit dur à 1 lorsque la moyenne est supérieure à 0,5.

Les moyens qui viennent d'être définis suffisent au contrôleur de réseau radio 15a pour exécuter les actions présentées sur les figures 4a à 4c.

15 Pour exécuter les actions présentées sur les figures 2a à 2c, le contrôleur de réseau radio 12a comprend des troisièmes moyens pour réceptionner un ou plusieurs indicateurs d'exactitude émis chacun par un nœud de base et des quatrièmes moyens pour demander, si un indicateur d'exactitude réceptionné a 20 un bon niveau, une première trame de bits durs au nœud de base qui a émis cet indicateur d'exactitude, et pour demander, si aucun indicateur d'exactitude n'a le bon niveau, des trames de bits souples à au moins deux nœuds de base. Les troisièmes moyens reprennent ceux du protocole standard sur l'interface lub en ajoutant dans les trames de contrôle de ce protocole des données pour prendre en compte la réception des indicateurs d'exactitudes. Les quatrièmes moyens 25 comprennent un programme et une structure mémoire pour analyser les niveaux des indicateurs d'exactitude réceptionnés.

REVENDICATIONS

1. Procédé de communication sur un lien montant entre un équipement utilisateur (14a) et un premier contrôleur de réseau radio (12a, 15a) d'une infrastructure de réseau cellulaire comprenant un ensemble actif de nœuds de base (13, 17) qui reçoivent chacun des signaux radio émis par ledit équipement utilisateur, caractérisé en ce qu'il comprend les actions suivantes :

- générer dans chaque nœud de base de l'ensemble actif, au moins une première trame de bits souples à partir du signal radio reçu et une première trame de bits durs correspondant ;
- 10 - émettre dans l'infrastructure de réseau cellulaire, depuis chaque nœud de base de l'ensemble actif, un indicateur d'exactitude qui résulte d'un contrôle d'erreur sur la trame de bits durs ;
- transmettre au premier contrôleur de réseau radio, ladite première trame de bits durs d'un nœud de base (12a, 15a) dont l'indicateur d'exactitude a un 15 niveau dit bon, si au moins un indicateur d'exactitude a ledit bon niveau ;
- transmettre au premier contrôleur de réseau radio (12a, 15a) si aucun indicateur d'exactitude n'a ledit bon niveau, chacune des premières trames de bits souples d'au moins deux nœuds de base, combiner dans le premier contrôleur de réseau radio les trames de bits souples transmises pour générer 20 une deuxième trame de bits durs.

2. Procédé de communication sur un lien montant selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

- chaque indicateur d'exactitude émis dans l'infrastructure de réseau cellulaire pour ledit lien montant, est émis à destination du premier contrôleur de réseau radio (12a) ;
- 25 - ledit premier contrôleur de réseau radio (12a), s'il reçoit au moins un indicateur d'exactitude de bon niveau, choisit l'un des nœuds de base dont l'indicateur d'exactitude a le bon niveau et demande au nœud de base choisi de lui transmettre ladite première trame de bits durs ;
- ledit premier contrôleur de réseau radio, s'il ne reçoit aucun indicateur d'exactitude de bon niveau, choisit au moins deux nœuds de base et leur demande de lui transmettre leurs trames de bits souples.

3. Procédé de communication sur un lien montant selon la revendication 2, caractérisé en ce que, parmi les nœuds dont l'indicateur d'exactitude a le bon niveau, ledit premier contrôleur de réseau radio choisit celui dont il a reçu 5 l'indicateur d'exactitude en premier.

4. Procédé de communication sur un lien montant selon la revendication 2, caractérisé en ce que, parmi les nœuds dont l'indicateur d'exactitude a le bon niveau, le premier contrôleur de réseau radio choisit celui qui répond à des 10 critères de filtrage.

5. Procédé de communication sur un lien montant selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend les actions suivantes :

- émettre dans l'infrastructure de réseau cellulaire, depuis au moins deux 15 nœuds de base de l'ensemble actif à destination du premier contrôleur de réseau radio (12a), un indicateur de qualité qui résulte d'une mesure du signal reçu par ledit nœud de base ;

- choisir dans ledit premier contrôleur de réseau radio (12a), au moins 20 deux nœuds de base avec les meilleurs indicateurs de qualité reçus et demander aux nœuds de base choisis de transmettre audit premier contrôleur de réseau radio, les trames de bits souples de chaque nœud de base choisi.

6. Procédé de communication sur un lien montant selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

25 - chaque indicateur d'exactitude émis depuis un autre nœud de base (17a, 17b, 17c) dans l'infrastructure de réseau cellulaire pour ledit lien montant, est émis à destination d'au moins un nœud de base (17a, 17b, 17c) dudit ensemble actif ;

30 - chaque nœud de base (17a, 17b, 17c) applique des règles établies entre les nœuds de base aux indicateurs d'exactitude qu'il reçoit et émet, pour décider de transmettre ou de ne pas transmettre au dit premier contrôleur de réseau radio (15a), la première trame de bits durs de ce nœud de base ou la première trame de bits souples, de façon à ce que l'une des premières trames

de bits durs soit transmise d'un nœud de base dont l'indicateur d'exactitude a un dit bon niveau ou à ce que les trames de bits souples soient transmises d'au moins deux nœuds de base en absence d'indicateur d'exactitude avec ledit bon niveau.

5

7. Procédé de communication sur un lien montant selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que :

- au moins un indicateur d'exactitude émis dans l'infrastructure de réseau cellulaire pour ledit lien montant, est émis à destination d'un deuxième contrôleur de réseau radio ;

- ledit deuxième contrôleur de réseau radio, s'il reçoit un indicateur d'exactitude de bon niveau, transmet cet indicateur d'exactitude de bon niveau au premier contrôleur de réseau radio, choisit l'un des nœuds de base dont l'indicateur d'exactitude a le bon niveau, transmet l'indicateur d'exactitude de bon niveau au premier contrôleur de réseau radio et demande au nœud de base choisi de lui transmettre ladite première trame de bits durs en prévision d'une transmission au premier contrôleur de réseau radio ;

- ledit deuxième contrôleur de réseau radio, s'il ne reçoit aucun indicateur d'exactitude de bon niveau, choisit au moins un nœud de base et lui demande de lui transmettre sa trame de bits souples en prévision d'une transmission au premier contrôleur de réseau radio.

8. Procédé de communication sur un lien montant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre les actions suivantes exécutées dans un nœud de base comprenant un contrôleur de base et regroupant plusieurs stations de base :

- générer dans au moins une station de base du nœud de base, une troisième trame de bits souples à partir du signal radio reçu de l'équipement utilisateur par ladite station de base pour ledit lien montant et une troisième trame de bits durs ;

- émettre dans le nœud de base, depuis chaque station de base recevant le signal radio pour ledit lien montant, un indicateur local d'exactitude qui résulte d'un contrôle d'erreur sur la trame de bits durs ;

- transmettre au contrôleur de base, la troisième trame de bits durs d'une station de base dont l'indicateur local d'exactitude a un niveau dit bon, si au moins un indicateur local d'exactitude a ledit bon niveau ;
- 5 - transmettre au contrôleur de base, si aucun indicateur local d'exactitude n'a ledit bon niveau, la trame de bits souples d'au moins une station de base, combiner dans le contrôleur de base les trames de bits souples transmises et générer une quatrième trame de bits durs ;
- 10 - générer dans le contrôleur de base, l'indicateur d'exactitude à émettre dans l'infrastructure de réseau cellulaire tel que ledit indicateur d'exactitude ait le meilleur niveau parmi l'indicateur local d'exactitude et celui qui résulte d'un contrôle d'erreur sur la quatrième trame de bits durs.

9. Contrôleur de réseau radio (12a, 15a) pour exploiter une macrodiversité sur un lien montant entre un équipement utilisateur (14a) et une infrastructure de réseau cellulaire comprenant un ensemble actif de nœuds de base (13, 17) qui reçoivent chacun des signaux radio émis par ledit équipement utilisateur, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des premiers moyens pour réceptionner une première trame de bits durs émise par un nœud de base (12a, 15a) et pour réceptionner des trames de bits souples émises par au moins deux nœuds de base;
- 20 - des deuxièmes moyens pour combiner les dites trames de bits souples et générer une deuxième trame de bits durs par combinaison des dites trames de bits souples réceptionnées.

25 10. Contrôleur de réseau radio (12a) selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des troisièmes moyens pour réceptionner un ou plusieurs indicateurs d'exactitude émis chacun par un nœud de base;
- 30 - des quatrièmes moyens pour demander si un indicateur d'exactitude réceptionné a un bon niveau, une première trame de bits durs au nœud de base qui a émis cet indicateur d'exactitude, et pour demander si aucun indicateur d'exactitude n'a le bon niveau, des trames de bits souples à au moins deux nœuds de base;

11. Nœud de base (13b, 13c, 17b, 17c) pour exploiter la macrodiversité sur un lien montant entre un équipement utilisateur (14a) et un contrôleur de réseau radio (12a, 15a) d'une infrastructure de réseau cellulaire,
5 agencé pour recevoir des signaux radio émis par ledit équipement utilisateur, caractérisé en ce qu'il comprend :

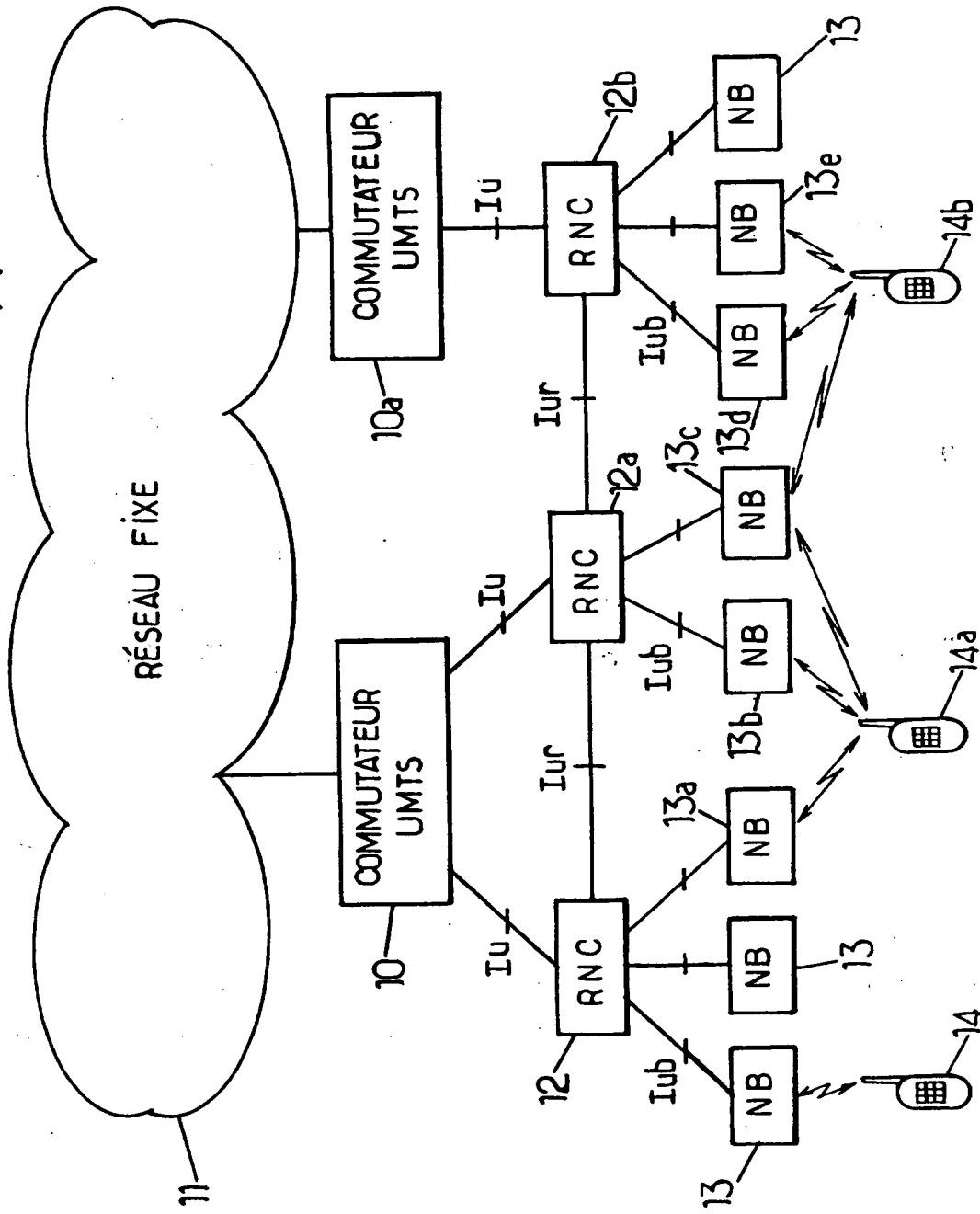
- des premiers moyens pour générer une trame de bits souples à partir du signal radio reçu par ledit nœud de base et une trame de bits durs correspondant ;
- 10 - des deuxièmes moyens pour émettre dans l'infrastructure de réseau cellulaire, un indicateur d'exactitude qui résulte d'un contrôle d'erreur sur la trame de bits durs ;
- des troisièmes moyens pour transmettre la trame de bits durs et pour transmettre des trames de bits souples au contrôleur de réseau radio (12a, 15a).

15

12. Nœud de base (13b, 13c) selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend des quatrièmes moyens pour réceptionner un message de requête du contrôleur de réseau radio (12a) et pour activer les dits troisièmes moyens de façon à transmettre la trame de bits durs ou les trames de bits
20 souples en fonction de la requête réceptionnée.

13. Nœud de base (17c) selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend des quatrièmes moyens pour réceptionner un ou plusieurs indicateurs d'exactitude émis par un autre nœud de base (17b) et pour activer
25 les dits troisièmes moyens de façon à transmettre la trame de bits durs ou les trames de bits souples en fonction du ou des indicateurs d'exactitude réceptionnés.

FIG. 1



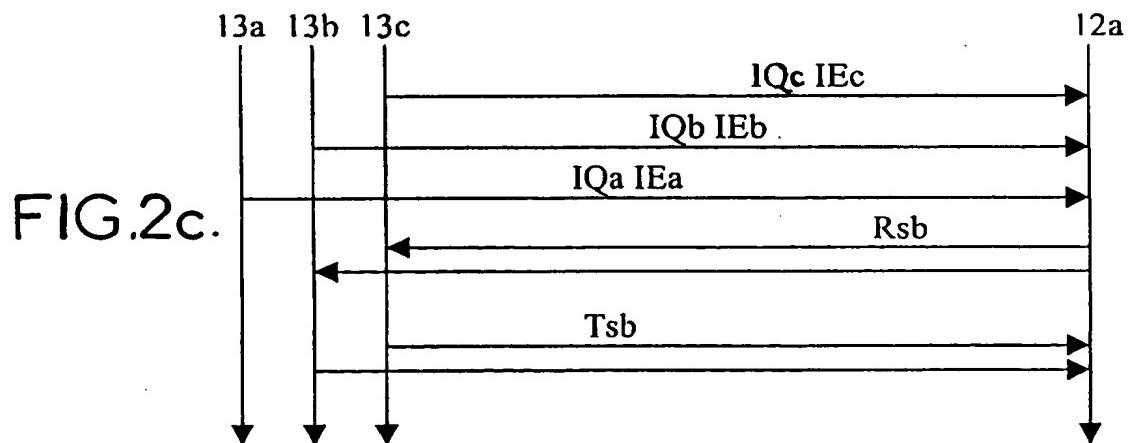
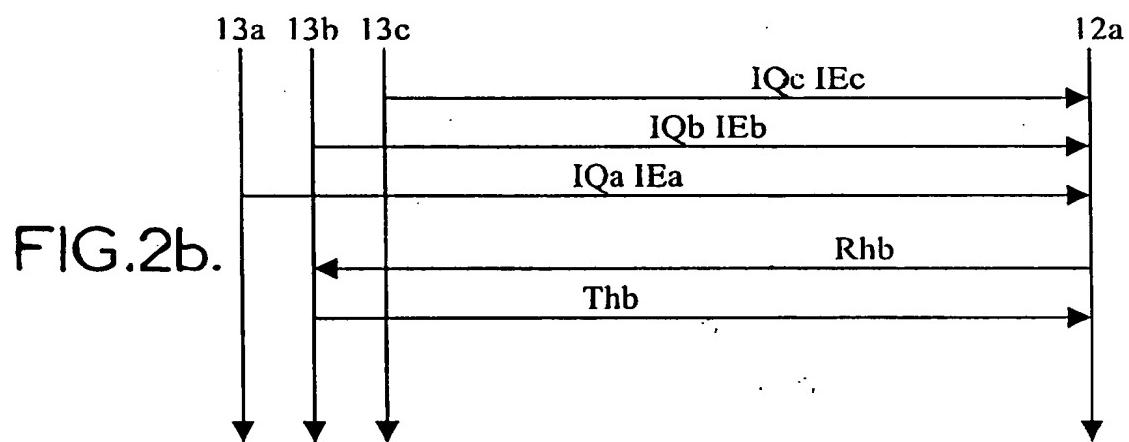
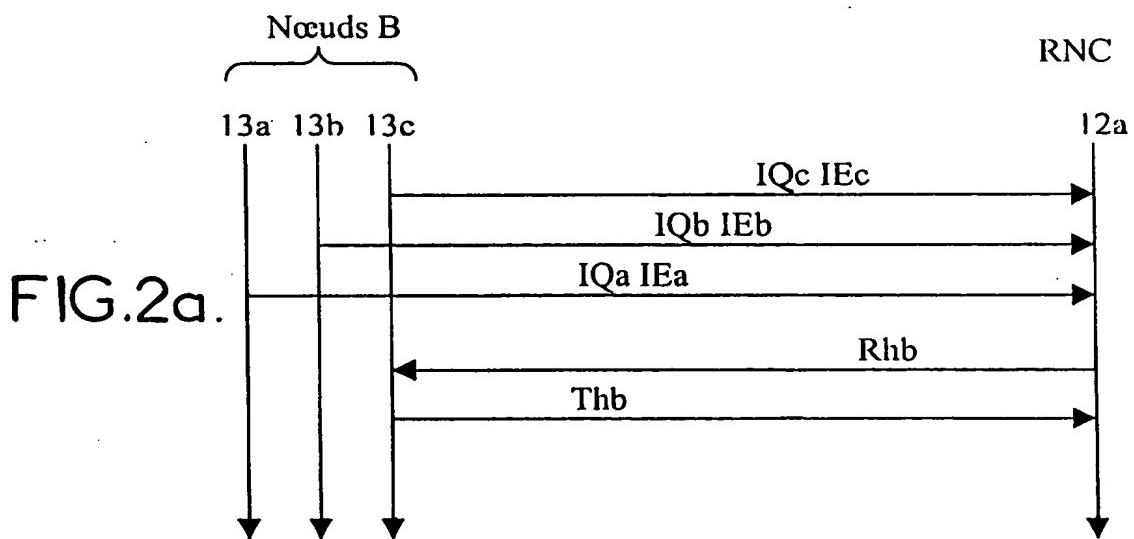
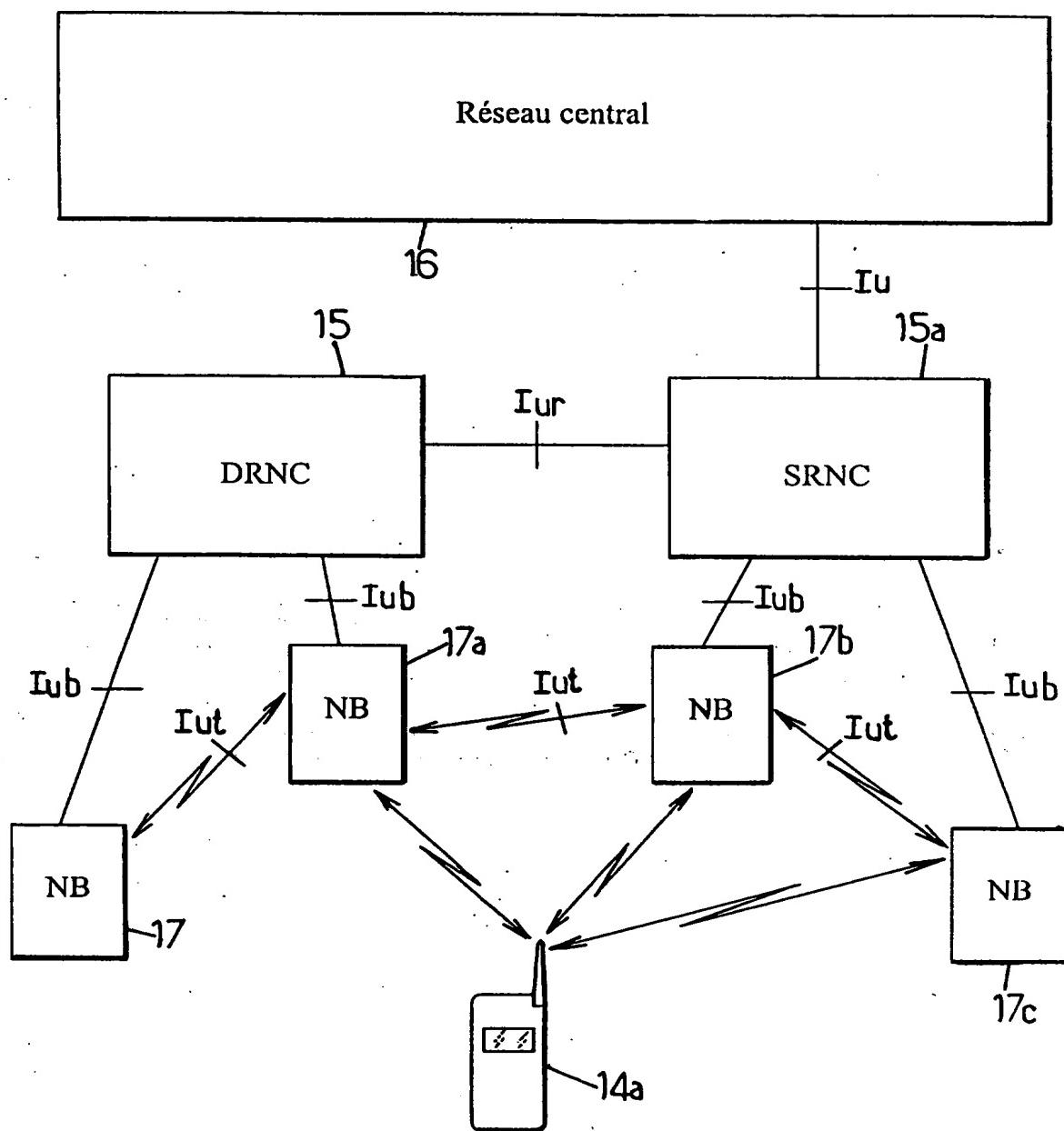


FIG.3.



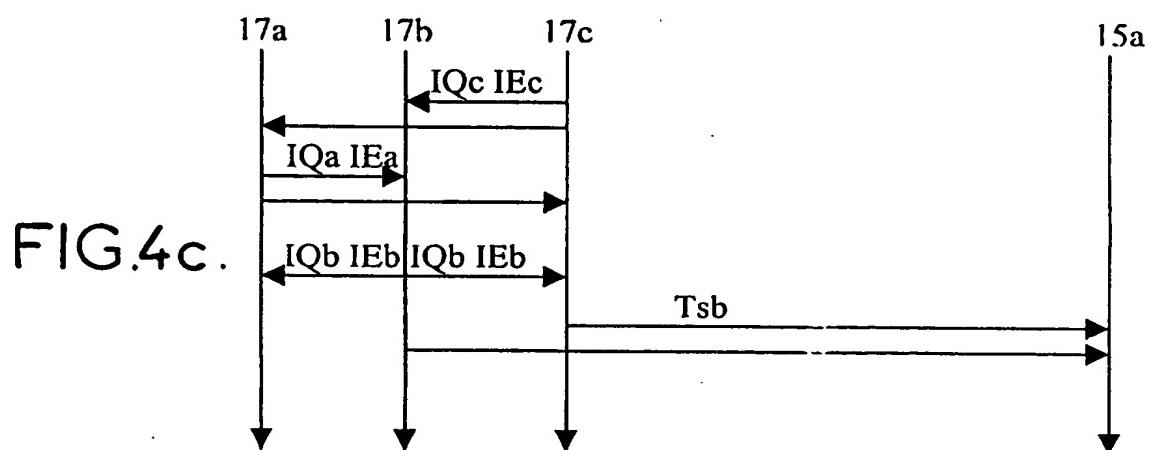
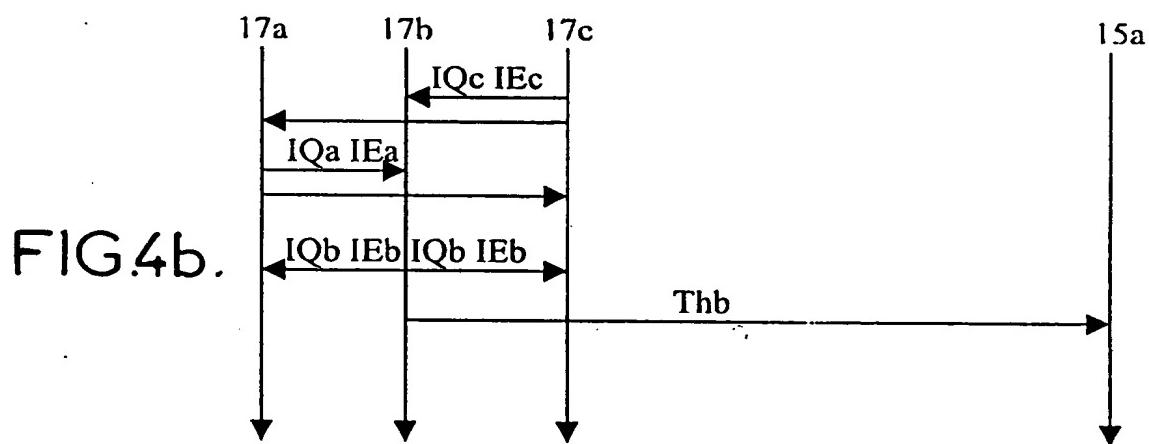
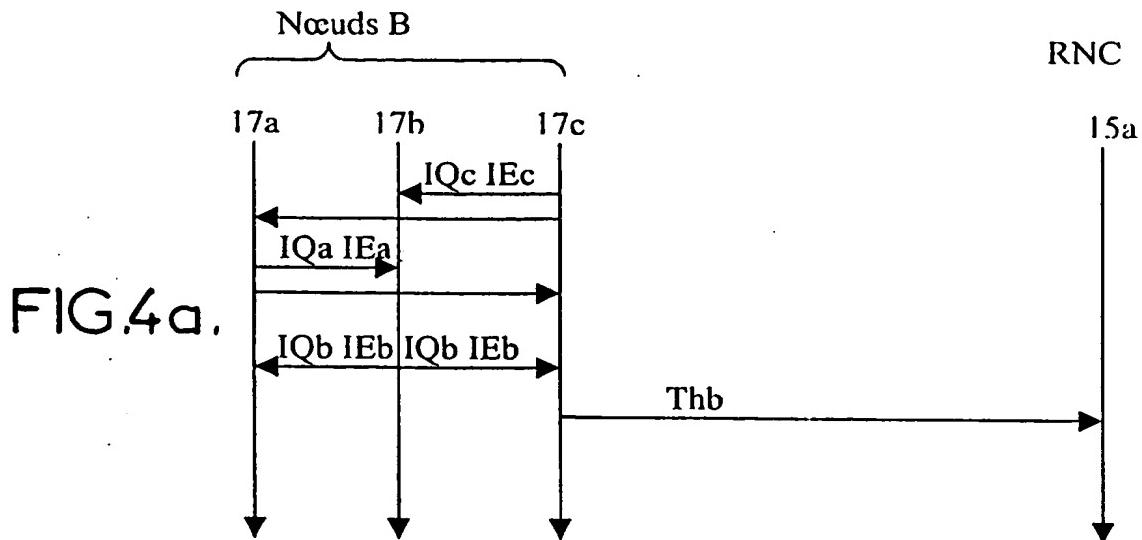
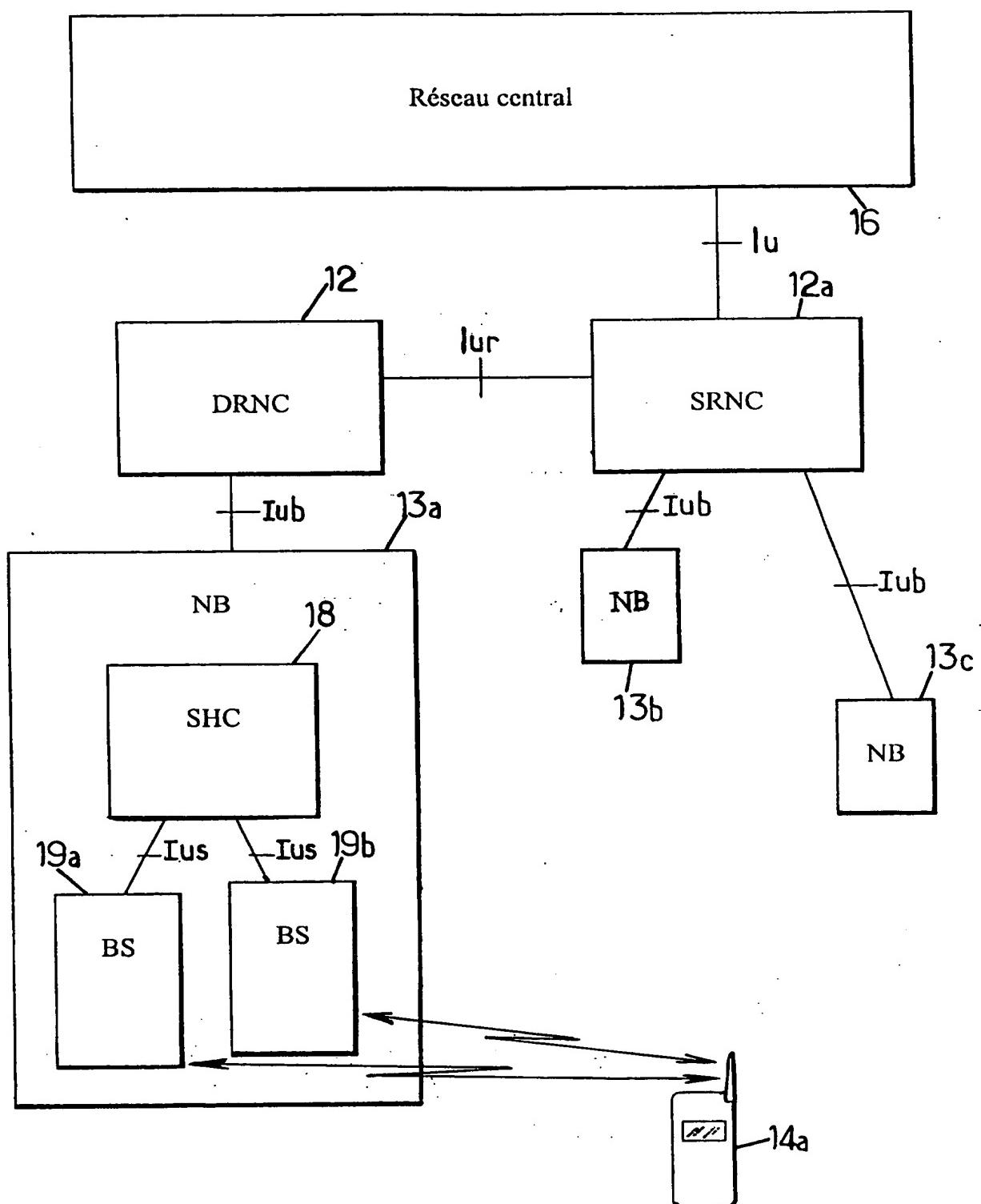


FIG.5.





DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° A. / A.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier. <i>(facultatif)</i>	JMD/SZ-BFF000410		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0102499		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
PROCEDE DE COMMUNICATION, CONTROLEUR DE RESEAU RADIO ET NOEUD DE BASE POUR METTRE EN OEUVRE CE PROCEDE			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
NORTEL NETWORKS LIMITED			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		ROUX Pierre	
Prénoms			
Adresse	Rue	55 Avenue du Maréchal Foch	95100 Argenteuil
	Code postal et ville		FRANCE
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom		FAUCONNIER Denis	
Prénoms			
Adresse	Rue	13 Avenue Guy de Coubertin	78470 Saint-Rémy-Lès-Chevreuse
	Code postal et ville		FRANCE
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Le 23 février 2001 CABINET PLASSERAUD Jean Marc DIOU  00-1001	